Revisão: G Cód. Doc.: 6106-301.0

1. Descrição do Módulo

O módulo QK1109 é integrante da Série Quark de CPs. Destina-se a leitura de temperaturas provenientes de até quatro termopares.

Possui quatro canais diferenciais multiplexados, não isolados, com compensação de junta fria e alta impedância de entrada. Os sinais provenientes dos transdutores analógicos são convertidos para valores BCD de três dígitos e enviados para o processador. Os valores analógicos são atualizados a cada varredura.

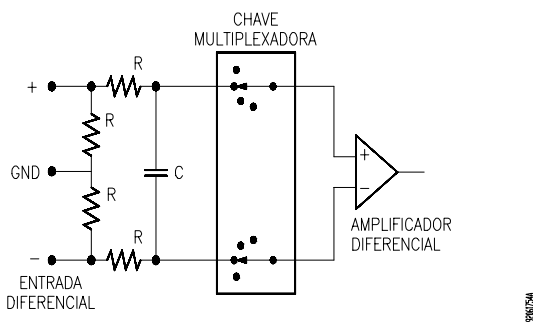
Estão disponíveis os modelos de módulo termopar para interfaceamento com termopares dos tipos J e K podendo estes serem isolados ou não.

Os intervalos de temperatura que podem ser lidos por cada módulo são especificados a seguir, juntamente com as respectivas resoluções. Além disto, esta tabela fornece a relação graus centígrados por bit para cada tipo de módulo.

Modelo	Temperatura (°C)	Resolução	°C/bit
QK1109/J	0 a 750	1,00 °C	0,75
QK1109/K	0 a 1250	1,25 °C	1,25

No QK1109/K, o valor fornecido pelo módulo deve ser multiplicado por 1,25 para se obter o valor em °C.

O módulo possui proteção contra transientes de tensão de 10 V. Excedido este limite podem ocorrer danos ao módulo.

O circuito esquemático simplificado de uma entrada é mostrado na figura a seguir.

2. Itens Integrantes

A embalagem do produto contém o seguinte item:

- QK1109 - módulo 4 entradas analógicas termopar tipo J ou K - 10 bits

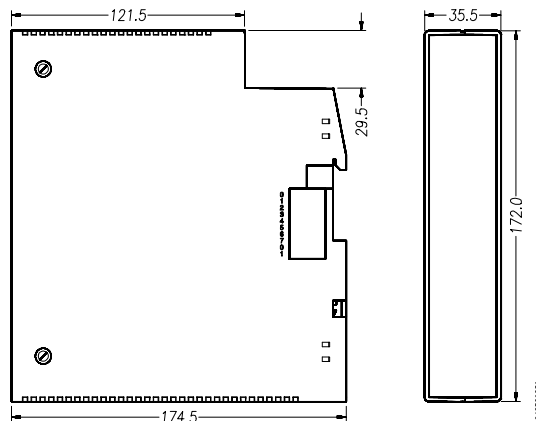
3. Características Funcionais

3.1. Características Gerais

- Número de pontos: 4 entradas diferenciais multiplexadas não isoladas
- Conexão ao processo por borne parafusado
- Bitolas dos cabos de conexão: 0,5 a 1,5 mm^2
- LED de atividade indicando que o módulo está sendo acessado
- Temperatura de operação: 0 a 60 °C
  excede a norma IEC 1131
- Temperatura de armazenagem: -25 a 75 °C
  conforme a norma IEC 1131
- Umidade de operação: 5 a 95 % sem condensação
  conforme norma IEC 1131 nível RH2
- Peso
  sem embalagem: 375 g
  com embalagem: 420 g
- Índice de proteção: IP 20, contra acessos incidentais dos dedos e sem proteção contra água
  conforme norma IEC 529

3.2. Características Elétricas

- Faixa de leitura:
  0 a 999
- Impedância de entrada:
  100 KΩ
- Constante de tempo do filtro de entrada:
  1,8 s
- Atenuação do módulo diferencial a 60 Hz:
  90 dB
- Rejeição de modo comum a 60 Hz:
  melhor que 60 dB
- Máxima tensão de modo comum:
  2 Vpp
- Conversão A/D:
  método dupla rampa com taxa de conversão de 96 Hz
- Resolução:
  10 bits
- Precisão a 25 °C:
  0,15 % do fundo de escala
- Linearidade:
  ± 1 bit menos significativo
- Compensação da junta-fria:
  erro máximo de +-3 °C
- Proteção contra ruptura do termopar, forçando o valor lido para 999
- Efeito de resistência de linha:
  uma resistência de 50 Ω (termopar + cabo de compensação) provoca um erro de 1 °C no valor medido
- Proteção contra transientes de tensão:
  10 V
- Consumo:
  63 mA @ +12 V
- Tipo de entrada:
  diferencial
- Dissipação no módulo:
  3 W

4. Dimensões Físicas

5. Instalação

O nível do sinal gerado por termopares é muito baixo. Apesar do módulo possuir uma alta rejeição a ruído, deve-se tomar especial cuidado para evitar qualquer tipo de interferência eletromagnética ao sistema formado pela UCP, módulo QK1109 e fios de extensão.

Algumas formas para evitar a interferência eletromagnética são:

- Evitar que os cabos de sinal passem próximos ou compartilhem da mesma canaleta onde passam cabos de alta tensão, alimentação de potência ou condutores sujeitos a surtos de corrente (alimentação de motores, por exemplo).
- Identificar e eliminar outras fontes de ruído, tais como contatoras defeituosas ou sem proteção e faiscamento produzido por escovas de motores desgastadas.
- Os fios de extensão devem ter seu comprimento minimizado. Devem ser conduzidos até o painel do módulo pois a compensação de junta fria é feita no mesmo. Se razões práticas determinarem o uso de bornes intermediários, a malha não deve ser aterrada nestes e sim tratada como um sinal.

As entradas não utilizadas devem ser postas em curto-circuito no painel do módulo.

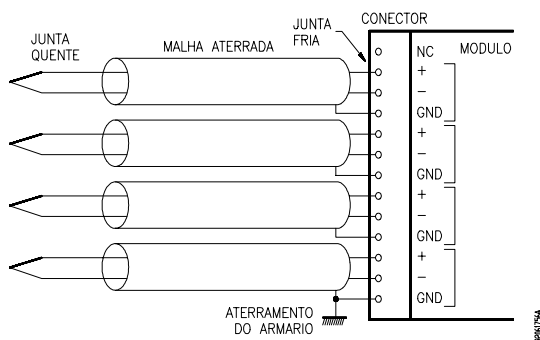
5.1. Aterramento

Sempre que possível, recomenda-se o uso de fios de extensão com malha de blindagem. O aterramento desta blindagem pode ser feito junto ao CP ou junto aos transdutores.

5.1.1. Ponto de Aterramento Junto ao CP

Deve-se conectar a blindagem ao respectivo terra de cada canal. O terra do módulo deve ser conectado ao sistema de aterramento do armário elétrico.

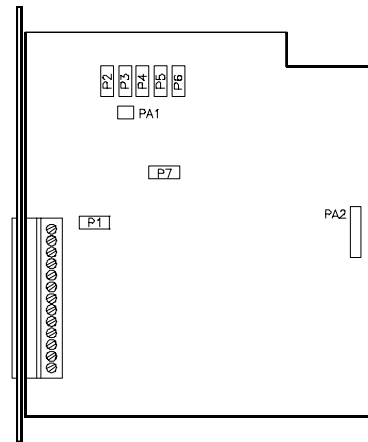
Deve-se ter em mente que o aterramento da blindagem em mais de um ponto pode permitir a circulação de corrente através dela e, em conseqüência, induzir ruído nos fios de extensão.

Caso existam borneiras intermediárias, estas devem tratar as blindagens como se fossem sinais, sem interromper ou aterrar as mesmas.

5.1.2. Ponto de Aterramento Junto aos Transdutores

Deve-se conectar a blindagem ao terra somente junto aos transdutores. O terra do módulo deve ser conectado ao sistema de aterramento do armário elétrico.

Deve-se ter em mente que o aterramento da blindagem em mais de um ponto pode permitir a circulação de corrente através dela e, em conseqüência, induzir ruído nos fios de extensão.

5.2. Pontes de Ajuste

A seguir, é descrita a função das pontes de ajuste, conector e trimpots existentes no módulo.

- PA1 - posição 1 (habilita compensação da junta fria)
- PA2 - ajuste de endereço e grupo
- P1 - ajuste de ganho ("span")
- P3 - ajuste para cancelamento de modo comum
- P4 - ajuste de zero ("offset")
- P5 - ajuste da compensação da junta fria
- P6 - ajuste do ganho do conversor

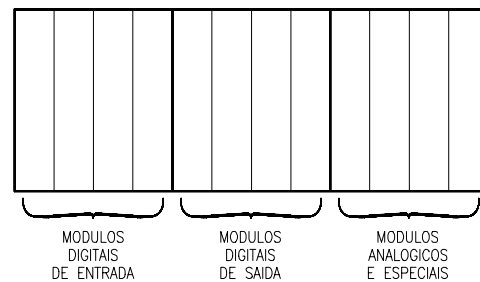
Os trimpots P2 e P7 são utilizados somente pelo fabricante.

Não é aconselhável ao usuário efetuar qualquer tipo de ajuste nos trimpots P3 e P6.

5.3. Endereçamento

Na placa de circuito impresso existe uma ponte de ajuste PA2. Esta ponte é ajustada para especificar um endereço único para cada módulo de E/S.

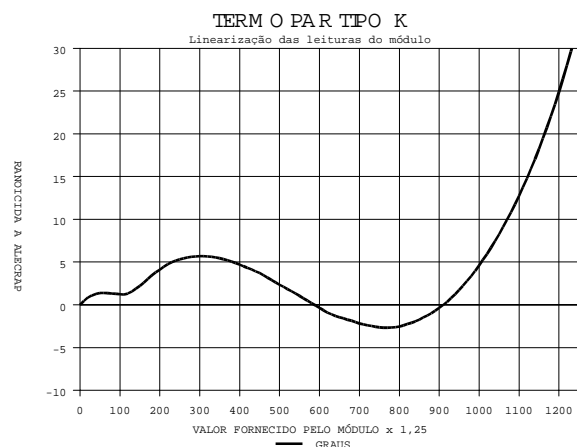
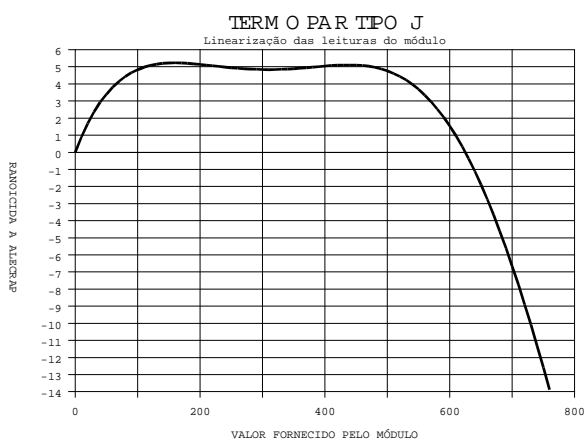
Os quatro pontos de entrada do módulo termopar QK1109 respondem aos endereços RXXX.0 a RXXX.3 embora ocupem todo o octeto.

O preenchimento dos endereços deve ser executado de forma que o módulo termopar ocupe um endereço maior que qualquer outro módulo de E/S digital.

6. Curvas de Linearização

Cada tipo de termopar possui uma curva de temperatura versus tensão não linear, ou seja, a relação mV/°C não é constante em toda a faixa de temperatura de utilização. Essas curvas estão compiladas nas tabelas N.I.S.T. Monograph 175 revised to ITS-90.

O módulo utiliza uma relação constante de conversão (aproximação linear) calibrada na temperatura de 0°C e em uma temperatura conveniente próxima ao fim da escala útil de cada termopar.

Os gráficos apresentados a seguir servem para linearizar os valores medidos. Para obter o valor real da temperatura deve-se adicionar os valores positivos e subtrair os negativos dos gráficos aos valores fornecidos pelo módulo.

Caso seja necessário, a linearização pode ser feita de forma automática pelo programa do usuário, através da função F-TERMO.003

7. Precisão de Termopares

Como referência, indica-se abaixo os erros devidos à precisão dos próprios termopares, que devem ser considerados quando da avaliação de um sistema.

Devido a impossibilidade de se fabricar dois termopares exatamente iguais, foi estabelecido um limite de erro para cada tipo.

A tabela a seguir fornece os limites de erros normalizados pela circular MC96.1 - 1975 - da ANSI (American National Standard Institute). Quando o limite de erro é expresso em porcentagem, este se aplica a temperatura que está sendo medida.

Calibração ANSI	Intervalo de temperatura °C	Limites de erro (o que for maior)	
		STANDARD	ESPECIAL
J	0 a 750	±2,2 °C ou ±0,75 %	±1,1 °C ou ±0,4 %
K	0 a 1250	±2,2 °C ou ±0,75 %	±1,1 °C ou ±0,1%

8. Manuais

Para maiores informações sobre instalação e utilização dos módulos de E/S, consultar também o manual de utilização do CP utilizado.

Para informações sobre programação, consultar o manual de utilização do software programador.

9. Dados para Compra

9.1. Produto

	Denominação
QK1109/J	Módulo 4 entradas analógicas termopar tipo J - 10 bits
QK1109/K	Módulo 4 entradas analógicas termopar tipo K - 10 bits